

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Hiroaki SUDO

Application No.: New PCT National Stage Application

Filed: July 6, 2004

For: CDMA TRANSMITTING APPARATUS AND CDMA TRANSMITTING METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

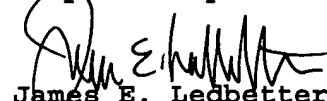
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-244309, filed August 23, 2002.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: July 6, 2004

JEL/ejw

Attorney Docket No. L9289.04146
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

Rec'd PCT/PTO 06 JUL 2004

PCT/JP03/10201

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

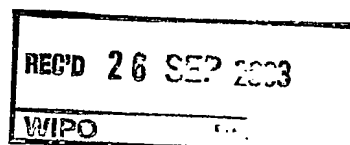
11:08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 8月23日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-244309
[ST. 10/C]: [JP2002-244309]



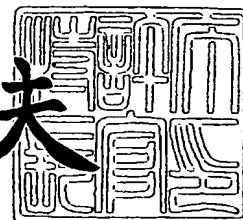
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証第2003-2075044

【書類名】 特許願

【整理番号】 2903140034

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 須藤 浩章

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷲田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA送信装置、OFDM-CDMA送信装置、CDMA送信方法及びOFDM-CDMA送信方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やして、再送信号をマルチコード多重する符号分割多重化手段と、マルチコード多重された再送信号を無線送信する送信手段と、を具備することを特徴とするCDMA送信装置。

【請求項2】 再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やして、再送信号をマルチコード多重する符号分割多重化手段と、多重化された拡散信号を複数のサブキャリアに振り分ける直交周波数分割多重手段と、を具備することを特徴とするOFDM-CDMA送信装置。

【請求項3】 前記符号分割多重化手段は、前記再送信号に割り当てる拡散符号の数を、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて変化させる、ことを特徴とする請求項1に記載のCDMA送信装置。

【請求項4】 前記符号分割多重化手段は、前記再送信号に割り当てる拡散符号の数を、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて変化させる、ことを特徴とする請求項2に記載のOFDM-CDMA送信装置。

【請求項5】 再送回数が増えるにつれて、前記マルチコード多重された前記再送信号の送信電力を高くする送信電力制御手段を、さらに具備することを特徴とする請求項1又は請求項3に記載のCDMA送信装置。

【請求項6】 再送回数が増えるにつれて、前記マルチコード多重された前記再送信号の送信電力を高くする送信電力制御手段を、さらに具備することを特徴とする請求項2又は請求項4に記載のOFDM-CDMA送信装置。

【請求項7】 前記送信電力制御手段は、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて前記送信電力を変化させる、ことを特徴とする請求項5に記載のCDMA送信装置。

【請求項 8】 前記送信電力制御手段は、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて前記送信電力を変化させる、ことを特徴とする請求項 6 に記載の OFDM-CDMA 送信装置。

【請求項 9】 再送信号を再送回数に応じた数の拡散符号によって拡散することにより複数の拡散信号を形成し、当該複数の拡散信号を多重化して送信する、ことを特徴とする CDMA 送信方法。

【請求項 10】 再送信号を再送回数に応じた数の拡散符号によって拡散することにより複数の拡散信号を形成し、当該複数の拡散信号を複数のサブキャリアに振り分けて送信する、ことを特徴とする OFDM-CDMA 送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は CDMA 方式を用いる無線送信装置及び OFDM-CDMA 方式を用いる無線送信装置とその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、CDMA 方式の無線通信においては、送信信号を拡散して送信し、受信側では送信側と同じ拡散符号を用いて受信信号を逆拡散するようになっている。これにより、CDMA 方式の無線通信では、互いに直交する拡散符号を複数用意することで、同一周波数帯域に複数のユーザ宛の信号を符号分割多重して送信できるようになっている。

【0003】

また CDMA 方式の通信においては、受信側で伝送誤りが検出された場合には、送信側に対して同じ信号を再度送信することを要求し、受信データの誤り率特性を向上させるようになっている。

【0004】

図 6 に、従来の CDMA 送信装置の構成を示す。CDMA 送信装置 1 は、変調後の送信信号を制御部 2 を介して拡散部 3 に送出する。拡散部 3 により得られた拡散信号は、デジタルアナログ変換処理や信号増幅等の無線送信処理を行う無

線送信部（RF）4 及びアンテナANを介して送信される。

【0005】

またCDMA送信装置1は、アンテナANで受信したCDMA信号をアナログデジタル変換処理等の無線受信処理を行う無線受信部（RF）6を介して逆拡散部7に入力する。逆拡散部7により逆拡散された信号は、受信信号として出力されると共に、再送要求検出部8に送出される。再送要求検出部8は、受信信号に含まれる再送要求信号を検出し、検出結果を制御部2に送出する。

【0006】

制御部2にはバッファが設けられており、再送要求があった場合には、バッファに格納されている前回送信した送信信号を再送信号として出力するようになっている。また制御部2は、この再送信号の送信タイミング等の制御も行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のCDMA方式の無線送信装置は、特に回線変動が遅い場合、特定のユーザ宛の信号は再送しても連続して誤りが生じる場合がある。この場合、再送回数が過剰に増加するという問題が生じる。再送回数が増加するにつれて、伝送遅延が増大するため、伝送効率が低下するという大きな問題が生じる。ここで、ある一定の遅延時間になったときに再送回数を打ち切る方法もあるが、この場合には誤り率特性が劣化するという新たな問題が生じる。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるCDMA方式及びOFDM-CDMA方式の無線送信装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明は、以下の構成を採る。

【0010】

本発明のCDMA送信装置は、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やして、再送信号をマルチコード多重する符号分割多重化

手段と、マルチコード多重された再送信号を無線送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0011】

本発明のOFDM-CDMA送信装置は、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やして、再送信号をマルチコード多重する符号分割多重化手段と、多重化された拡散信号を複数のサブキャリアに振り分ける直交周波数分割多重手段とを具備する構成を採る。

【0012】

これら構成によれば、再送信号は複数の拡散符号を用いて符号分割多重（マルチコード多重）されて送信されるので、受信側において、この符号分割多重信号を送信側と同一の複数の拡散符号を用いて逆拡散し、その中の相関パワーの最大の逆拡散結果を選択し、あるいは合成すれば、再送信号の誤り率特性が向上する。加えて、再送回数が増えるほど符号分割多重数を増やすようにしているので、不必要に周波数利用効率を落とすことなく、再送信号の誤り率特性を向上させることができる。この結果、誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるようになる。

【0013】

本発明のCDMA送信装置及びOFDM-CDMA装置は、符号分割多重化手段は、前記再送信号に割り当てる拡散符号の数を、マルチコード多重後の再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて変化させる、構成を採る。

【0014】

この構成によれば、他のユーザ宛の符号分割多重信号も含めた、送信される全信号の符号分割多重数を考慮して、再送信号の符号分割多重数を決めるので、符号間干渉が抑制される。この結果、再送信号の誤り率特性を一段と向上し得、再送回数を一段と低減することができるようになる。

【0015】

本発明のCDMA送信装置及びOFDM-CDMA送信装置は、再送回数が増えるにつれて、前記マルチコード多重された前記再送信号の送信電力を高くする送信電力制御手段を、さらに具備する構成を採る。

【0016】

この構成によれば、再送回数が増えるほど再送信号の誤り率特性を改善できるので、再送回数を一段と低減することができるようになる。また再送回数の少ないときから送信電力を高く制御する場合と比較して、不必要に他の信号に干渉を与えることを防ぐことができる。

【0017】

本発明のCDMA送信装置及びOFDM-CDMA送信装置は、送信電力制御手段が、マルチコード多重後の前記再送信号に多重される他の符号分割多重信号の数に応じて送信電力を変化させる、構成を採る。

【0018】

この構成によれば、例えば、他の符号分割多重信号の数が少ない場合には送信電力を増加させ、多い場合には増加させないようにすれば、他の信号に与える影響を一段と少なくして、有効に再送信号の誤り率特性を向上させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くすることである。つまり、1つの再送信号を再送回数に応じた複数の拡散符号を用いて符号分割多重して送信することである。

【0020】

これにより、受信側において、複数の拡散符号が割り当てられて符号分割多重された再送信号を、送信側と同一の複数の拡散符号を用いて逆拡散し、その中の関連パワーの最大の逆拡散結果を選択し、あるいは合成することにより、再送信号の誤り率特性を向上させることができる。この結果、伝送効率をほとんど低下させずに、再送回数が過剰に増大することを防ぐことができるようになる。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】

(実施の形態1)

図 1 に、本発明による実施の形態 1 に係る無線送信装置の概略構成を示す。CDMA 送信装置 100 は、符号分割多重化ユニット 101 の制御部 102 に変調後の送信信号を入力する。制御部 102 は、入力された送信信号を所定のタイミングで、それぞれ異なる拡散符号を用いて拡散処理を行う複数の拡散部 103 ～ 106 に送出する。ここで各拡散部 103 ～ 106 は互いに直交する拡散符号（つまり、互いの相関が「0」の拡散符号）を用いた拡散処理を行うようになっている。

【0023】

拡散部 103 により得られた拡散信号は選択部 109 に送出される。また拡散部 104、105、106 により得られた拡散信号は選択部 107 に送出される。選択部 107 は、制御部 102 からの再送回数を示す信号に基づいて、拡散信号を選択的に出力する。具体的には、1 回目の再送時には拡散部 104 からの拡散信号のみを選択出力し、2 回目の再送時には拡散部 104 及び拡散部 105 からの拡散信号を選択出力し、3 回目の再送時には全ての拡散部 104、105、106 からの拡散信号を選択出力する。

【0024】

加算部 108 は、選択部 107 から出力された拡散信号を加算する。これにより符号分割多重信号が得られる。選択部 109 は、制御部 102 からの、今回送信する信号が再送信号であるか否かを示す信号に基づいて、拡散部 103 からの信号のみ、または、拡散部 103 及び加算部 108 の両方の信号を選択的に出力する。具体的は、初回送信時には拡散部 103 からの信号のみを選択して出力し、再送時には拡散部 103 及び加算部 108 の両方の信号を選択して出力する。

【0025】

選択部 109 の出力は、送信手段として設けられた、デジタルアナログ変換処理や信号増幅等の無線送信処理を行う無線送信部（RF）110 及びアンテナ 111 を介して送信される。

【0026】

CDMA 送信装置 100 の受信系は、アンテナ 111 で受信した CDMA 信号をアナログデジタル変換処理等の無線受信処理を行う無線受信部（RF）11

2を介して逆拡散部113に入力する。逆拡散部113により逆拡散された信号は、受信信号として出力されると共に、再送要求検出部114に送出される。再送要求検出部114は、受信信号に含まれる再送要求信号を検出し、検出結果を制御部102に送出する。

【0027】

制御部102にはバッファが設けられており、再送要求があった場合には、バッファに格納されている前回送信した送信信号を再送信号として出力するようになっている。また制御部102は、この再送信号の送信タイミング等の制御も行う。

【0028】

図2に、CDMA送信装置100から送信されたCDMA信号を受信する無線受信装置の概略構成を示す。CDMA受信装置200は、アンテナ201で受信したCDMA信号をアナログデジタル変換処理等の無線受信処理を行う無線受信部(RF)202を介して複数の逆拡散部203～206に入力する。ここで各逆拡散部203、204、205、206は、CDMA送信装置100の各拡散部103、104、105、106で用いた拡散符号と同一の拡散符号を用いて受信CDMA信号を逆拡散するようになっている。

【0029】

逆拡散部203～206により得られた逆拡散結果は、選択部207に入力される。選択部207は、各逆拡散結果の中から最も相関パワーの大きい逆拡散結果を選択する。そして選択した逆拡散結果を誤り検出部208に送出する。

【0030】

誤り検出部208は、逆拡散結果に誤りが生じたか否かを検出し、誤りが検出されなかった場合には、入力信号を受信信号として出力する。これに対して、誤りを検出した場合には、再送要求信号形成部209にそのことを通知する。因みに、ここでは説明を簡単化するために、逆拡散結果から直接誤りを検出するようにしたが、実際には、逆拡散結果を復調及び復号して誤りを検出する。再送要求信号形成部209は、誤りが検出されたときに再送要求信号を形成する。再送要求信号は無線送信部(RF)210及びアンテナ201を介してCDMA送信装

置 100 に送信される。

【0031】

以上の構成において、CDMA送信装置 100 は、初回送信時には、選択部 109 において、拡散部 103 により拡散した送信信号を選択して送信する。CDMA受信装置 200 は、この初回の送信信号受信すると、逆拡散部 203 での逆拡散結果を誤り検出部 208 に出力し、誤り検出部 208 で誤りを検出すると、CDMA送信装置 100 に対して再送要求信号を送信する。

【0032】

CDMA送信装置 100 は、1 回目の再送時には、選択部 107 により拡散部 104 からの拡散信号のみを選択し、さらに選択部 109 において拡散部 103 からの拡散信号及び加算部 108 からの出力を選択する。この結果、CDMA送信装置 100 からは 2 コード多重された再送信号が送信される。CDMA受信装置 200 は、この 1 回目の再送信号を受信すると、選択部 207 により逆拡散部 203 及び逆拡散部 204 からの逆拡散結果のうち相関パワーの大きいほうの逆拡散信号を選択して誤り検出部 208 に送出する。誤り検出部 208 では、誤りを検出すると、再度、CDMA送信装置 100 に対して再送要求信号を送信する。

【0033】

CDMA送信装置 100 は、2 回目の再送時には、選択部 107 により拡散部 104 及び拡散部 105 からの拡散信号を選択し、さらに選択部 109 において拡散部 103 からの拡散信号及び加算部 108 からの出力を選択する。この結果、CDMA送信装置 100 からは 3 コード多重された再送信号が送信される。CDMA受信装置 200 は、この 2 回目の再送信号を受信すると、選択部 207 により逆拡散部 203、204、205 からの逆拡散結果のうち相関パワーの最も大きい逆拡散信号を選択して誤り検出部 208 に送出する。誤り検出部 208 では、誤りを検出すると、再度、CDMA送信装置 100 に対して再送要求信号を送信する。

【0034】

CDMA送信装置 100 は、3 回目の再送時には、選択部 107 により拡散部

104、105、106からの拡散信号を選択し、さらに選択部109において拡散部103からの拡散信号及び加算部108からの出力を選択する。この結果、CDMA送信装置100からは4コード多重された再送信号が送信される。CDMA受信装置200は、この3回目の再送信号を受信すると、選択部207により逆拡散部203、204、205、206からの逆拡散結果のうち相関パワーの最も大きい逆拡散信号を選択する。

【0035】

このように、再送回数が多くなるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号数を増加させたことにより、再送回数が増えるにつれて、誤り率の改善効果を高くすることができる。この結果、誤り率特性を低下させることなく、有効に再送回数を低減することができるようになる。

【0036】

当然、1つの再送信号に複数の拡散符号を割り当てる（つまり、マルチコード多重する）と、符号多重数は低下するため（つまり、その分だけ他の送信信号を送信できなくなるため）、周波数利用効率は低下する。しかし、再送回数が増えるにつれて再送を行う送信信号に割り当てる拡散符号数を多くしたことで、再送を行う場合にいつも割り当てる拡散符号数を多くした場合よりも、周波数利用効率の低下を抑制できる。

【0037】

以上の構成によれば、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くしたことにより、誤り率特性をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるCDMA送信装置100を実現できる。

【0038】

なお上述した実施の形態では、選択部207によって複数の逆拡散結果の相関パワーを検出して、相関パワーの一番大きい逆拡散結果を受信信号として選択した場合について述べたが、これに限らず、複数の逆拡散結果を合成することにより受信信号を得るようにしてもよい。

【0039】

また上述した実施の形態では、再送信号を、1回目の再送時には2コード多重

し、2回目の再送時には3コード多重し、3回目の再送時には4コード多重した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は再送回数が増えるにしたがってコード多重数を増加させるようにすればよい。

【0040】

また上述した実施の形態では、複数の拡散部103～106により得られた複数の拡散信号の中から、再送回数に応じた数の拡散信号を選択部107によって選択した場合について述べたが、要は、再送回数が増えるにつれて送信信号の符号多重数を増加させればよいのであって、例えば再送回数に応じてオン動作させる拡散部の数を増やし、その出力を多重するようにしてもよい。

【0041】

さらに上述した実施の形態では、説明を簡単化するために、1つの送信相手（ユーザ）宛の送信について述べたが、複数ユーザ宛の信号について同様の処理を施してそれらの信号を符号分割多重して送信できることは勿論である。この場合には、例えば、図1の符号分割多重化ユニット101をユーザ分だけ設け、各選択部109から出力された信号を多重化して送信すればよい。

【0042】

（実施の形態2）

この実施の形態では、CDMA通信方式とOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)通信方式とを組み合わせた通信方式（一般にOFDM-CDMA通信方式と呼ばれる）において、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くすることを提案する。

【0043】

ここでOFDM-CDMA通信方式は、マルチパス環境下における前後の符号の干渉をガード区間により除去できるため、再送回数が増えるにつれて再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くするといった本発明の送信方法を適用すると、マルチパス環境下における誤り率特性を一段と改善でき、再送回数の抑制効果を高めることができる。

【0044】

図1との対応部分に同一符号を付して示す図3において、この実施の形態のO

FDM-CDMA送信装置300は、パラレルシリアル変換回路やシリアルパラレル変換回路から構成され拡散信号を並べ替える並べ替え部301と、並べ替えられた拡散信号に対して逆高速フーリエ変換処理を施すことにより、拡散後のチップを互いに直交する複数のサブキャリアに配置する逆高速フーリエ変換部（IFFT）302を有することを除いて、図1のCDMA送信装置100と同様の構成でなる。

【0045】

ここで並べ替え部301には、複数のユーザ宛の拡散された送信信号が入力される。そしてOFDM-CDMA送信装置300は、並べ替え部301の処理に応じて、拡散後の各チップを周波数軸方向に拡散したり、時間軸方向に拡散したり、又は周波数軸と時間軸の両方に拡散できるようになっている。また図3では、受信系については省略しているが、図1と同様に送信相手からの再送要求信号を受信する構成を有する。

【0046】

以上の構成によれば、OFDM-CDMA方式の通信を行うOFDM-CDMA送信装置300において、再送回数が増えるにつれて再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くするようにしたことにより、マルチパス環境下における誤り率特性を一段と改善して、再送回数を一段と低減できるOFDM-CDMA送信装置300を実現できる。

【0047】

（実施の形態3）

この実施の形態では、再送信号に割り当てる拡散符号の数を、送信信号全体の符号多重数によって変化させることを提案する。つまり、最終的に符号分割多重して送信する符号多重数は、1つのユーザ宛の信号に限らず他のユーザ宛の信号も含まれることを考慮して、これら全ての符号多重数に応じて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を変化させるようにする。これにより、実施の形態1と比較して、一段と再送信号の誤り率特性を向上させることができるので、再送回数を一段と低減できるようになる。

【0048】

図1との対応部分に同一符号を付して示す図4において、この実施の形態のCDMA送信装置400は、ユーザ数(n)分の符号分割多重化ユニット401-1~401-nを有する。因みに、符号分割多重化ユニット401-2~401-nは、符号分割多重化ユニット401-1と同様の構成なので、以下では符号分割多重化ユニット401-1の構成について説明する。

【0049】

符号分割多重化ユニット401-1の選択部411は、CDMA送信装置400から送信される全体の符号多重数、つまり加算部413により加算される符号分割多重信号数に応じて、符号多重数が所定数以上の場合には、入力される2つの拡散信号のうちいずれか1つのみを出力する。これに対して、符号多重数が所定数未満の場合には、入力される2つの拡散信号の両方を出力する。他の符号分割多重化ユニット401-2~401-nもこの処理と同様の処理を行う。そして各符号分割多重化ユニット401-1~401-nに設けられた選択部109の出力が加算部413により多重される。

【0050】

因みに、符号分割多重化ユニット401-1の制御部410は、CDMA送信装置400の上位の制御部(図示せず)からCDMA送信装置400全体の符号多重数を示す信号を入力し、これを選択部411に送出するようになっている。また図4では、図を簡単化するために、再送要求信号を検出する受信系の構成を省略しているが、図1と同様の受信系が設けられている。

【0051】

以上の構成において、CDMA送信装置400は、初回送信時には、選択部109において、拡散部103により拡散された送信信号を選択して送信する。また1回目の再送時には、選択部412により拡散部104による拡散信号のみを選択し、さらに選択部109において拡散部103からの拡散信号及び加算部108からの出力を選択する。この結果、選択部109からは、2コード多重された再送信号が出力される。

【0052】

CDMA送信装置400は、2回目の再送時には、選択部412により拡散部

104 及び選択部 411 から出力された拡散信号を選択し、加算部 108 によりこれらの拡散信号を多重する。ここで選択部 411 では、CDMA 送信装置 400 全体での符号多重数が多い場合には、1 つの拡散信号が出力され、符号多重数が少ない場合には、2 つの拡散信号が出力されるので、結果として、加算部 412 では、2 つ又は 3 つの拡散信号が多重されることになる。この結果、選択部 109 からは 3 コード又は 4 コード多重された再送信号が出力される。

【0053】

CDMA 送信装置 400 は、3 回目の再送時には、選択部 412 により拡散部 104 及び選択部 411 から出力された拡散信号を選択し、加算部 108 によりこれらの拡散信号を多重する。ここで選択部 411 では、CDMA 送信装置 400 全体での符号多重数が多い場合には、1 つの拡散信号が出力され、符号多重数が少ない場合には、2 つの拡散信号が出力されるので、結果として、加算部 412 では、2 つ又は 3 つの拡散信号が多重されることになる。この結果、選択部 109 からは 3 コード又は 4 コード多重された再送信号が出力される。

【0054】

このように CDMA 送信装置 400 は、再送回数が多くなるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号数を単純に増加させるのではなく、当該再送信号と共に符号分割多重される他のユーザ宛の拡散信号を含めた全体の符号多重数を加味して、再送信号に割り当てる拡散符号数を決定したことにより、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるようになり、再送回数を一段と低減できるようになる。

【0055】

確かに、1 つの再送信号に割り当てる拡散符号数を増やして、1 つの再送信号につき複数の拡散信号を形成しこれを多重化して送信し、受信側で相関パワーの最も大きいものを選択したり合成することを考えると、1 つの再送信号に多くの拡散符号を割り当てるほど、誤り率特性は向上すると考えられる。

【0056】

しかしながら、符号多重数が多くなると、それに伴って符号間干渉も大きくなるため、逆に誤り率特性が劣化することがある。特にマルチパス等が存在する場

合には、拡散符号間の直交性が崩れるので、符号多重数があまり多いと誤り率特性が劣化する。

【0057】

この実施の形態では、送信信号全体の符号多重数が所定値を超えない範囲で、再送信号に割り当てる拡散符号数を決めたことにより、符号間干渉を抑制でき、誤り率特性を一段と向上し得、再送回数を一段と低減することができるようになる。

【0058】

以上の構成によれば、再送信号に割り当てる拡散符号の数を、符号多重数によって変化させるようにしたことにより、実施の形態1と比較して、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるので、再送回数を一段と低減し得るCDMA送信装置400を実現できる。

【0059】

なおこの実施の形態では、再送信号を、1回目の再送時には2コード多重し、2回目及び3回目の再送時には3コード又は4コード多重した場合について述べたが、これは1例であって、コード多重数はこれに限らない。

【0060】

またこの実施の形態では、本発明をCDMA通信方式のCDMA送信装置400に適用した場合について述べたが、OFDM-CDMA通信方式の無線送信装置に適用することもできる。この場合、加算部413に代えて、パラレルシリアル変換部やシリアルパラレル変換部でなる並べ替え部を設けると共に、並べ替えられた信号に対して逆フーリエ変換処理を行うようにすればよい。

【0061】

(実施の形態4)

この実施の形態では、実施の形態1や実施の形態3の構成に加えて、再送回数が増えるにつれて、再送信号の送信電力を高くすることを提案する。これにより、実施形態1や実施の形態3と比較して、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるので、再送回数を一段と低減できるようになる。

【0062】

図4との対応部分に同一符号を付して示す図5において、この実施の形態のCDMA送信装置500の符号分割多重化ユニット501-1は、加算部108の後段に送信電力制御手段としての乗算部503と、乗算部503によって乗算する乗算係数を選択するための選択部502を有することを除いて、図4のCDMA送信装置400と同様の構成を有する。

【0063】

選択部502は、制御部410からの再送回数を示す信号に応じて係数を選択する。具体的には、1回目の再送時には係数として「1」を選択し、2回目の再送時には係数として「2」を選択し、3回目の再送時には係数として「3」を選択する。この結果、乗算部503からは、1回目の再送時には加算部108からの信号がそのままの信号レベルで出力され、2回目の再送時には加算部108からの信号が2倍の信号レベルとされて出力され、3回目の再送時には加算部108からの信号が3倍の信号レベルとされて出力される。

【0064】

このように、CDMA送信装置500においては、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号数を多くすると共に、再送信号の送信電力を高くする。具体的には、初回送信時には、他のユーザ宛の信号と同じ送信電力で送信し、1回目の再送時には再送信号を他のユーザ宛の信号の2倍の送信電力で送信し、2回目の再送時には他のユーザ宛の信号の3倍の送信電力で送信し、3回目の再送時には他のユーザ宛の信号の4倍の送信電力で送信する。

【0065】

以上の構成によれば、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くすることに加えて、再送回数が増えるにつれて、再送信号の送信電力を高くするようにしたことにより、再送信号の誤り率特性を一段と向上させることができるので、再送回数を一段と低減し得るCDMA送信装置500を実現できる。

【0066】

なおこの実施の形態で説明した送信電力の設定値は一例であって、これに限らず、要は再送回数が増えるにつれて再送信号の送信電力を高くすればよい。

【0067】

またCDMA送信装置から送信される全体の符号多重数によって、再送信号の送信電力を変化させる方法も有効である。具体的には、通信を行なっているユーザ数が少ない場合は当然符号多重数も少ないので、この場合、再送信号の送信電力をさらに増加させることで、再送を行うユーザの品質の改善することができるようになる。

【0068】

さらに上述した実施の形態1、3、4では、CDMA送信装置について述べたが、実施の形態1、3、4の構成をOFDM-CDMA送信装置に適用した場合にも実施の形態1、3、4と同様の効果を得ることができる。

【0069】

加えて、OFDM-CDMA方式の無線送信では、拡散信号を複数のサブキャリアに振り分けるので、CDMA方式と比べて拡散信号の配置の仕方に自由度を持たせることが可能である。例えば拡散信号を同一のサブキャリアの時間方向に配置する時間領域拡散や、拡散信号を異なるサブキャリアに配置する（すなわち周波数方向に配置する）周波数領域拡散、さらには時間方向及び周波数方向の両方に配置する二次元拡散等を設定できる。

【0070】

このためOFDM-CDMA方式に本発明を適用して、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を増やした場合において、拡散信号を複数サブキャリアに自由度を持たせて配置して送信できるので、チップ数が増えた場合等にも複数サブキャリアに有効に拡散信号を収容して送信を行うことができるようになる。

【0071】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、再送回数が増えるにつれて、再送信号に割り当てる拡散符号の数を多くするようにしたことにより、誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できるCDMA方式及びOFDM-CDMA方式の無線送信装置及び無線送信方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る CDMA 送信装置の構成を示すブロック図

【図 2】

実施の形態 1 の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図

【図 3】

実施の形態 2 の OFDM-CDMA 送信装置の構成を示すブロック図

【図 4】

実施の形態 3 の CDMA 送信装置の構成を示すブロック図

【図 5】

実施の形態 4 の CDMA 送信装置の構成を示すブロック図

【図 6】

従来の CDMA 送信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

100、400、500 CDMA 送信装置

101、401-1～401-n、501-1～501-n 符号分割多重化
ユニット

102、410 制御部

103～106 拡散部

107、109、411、412、502 選択部

108、413 加算部

200 CDMA 受信装置

300 OFDM-CDMA 送信装置

301 並べ替え部

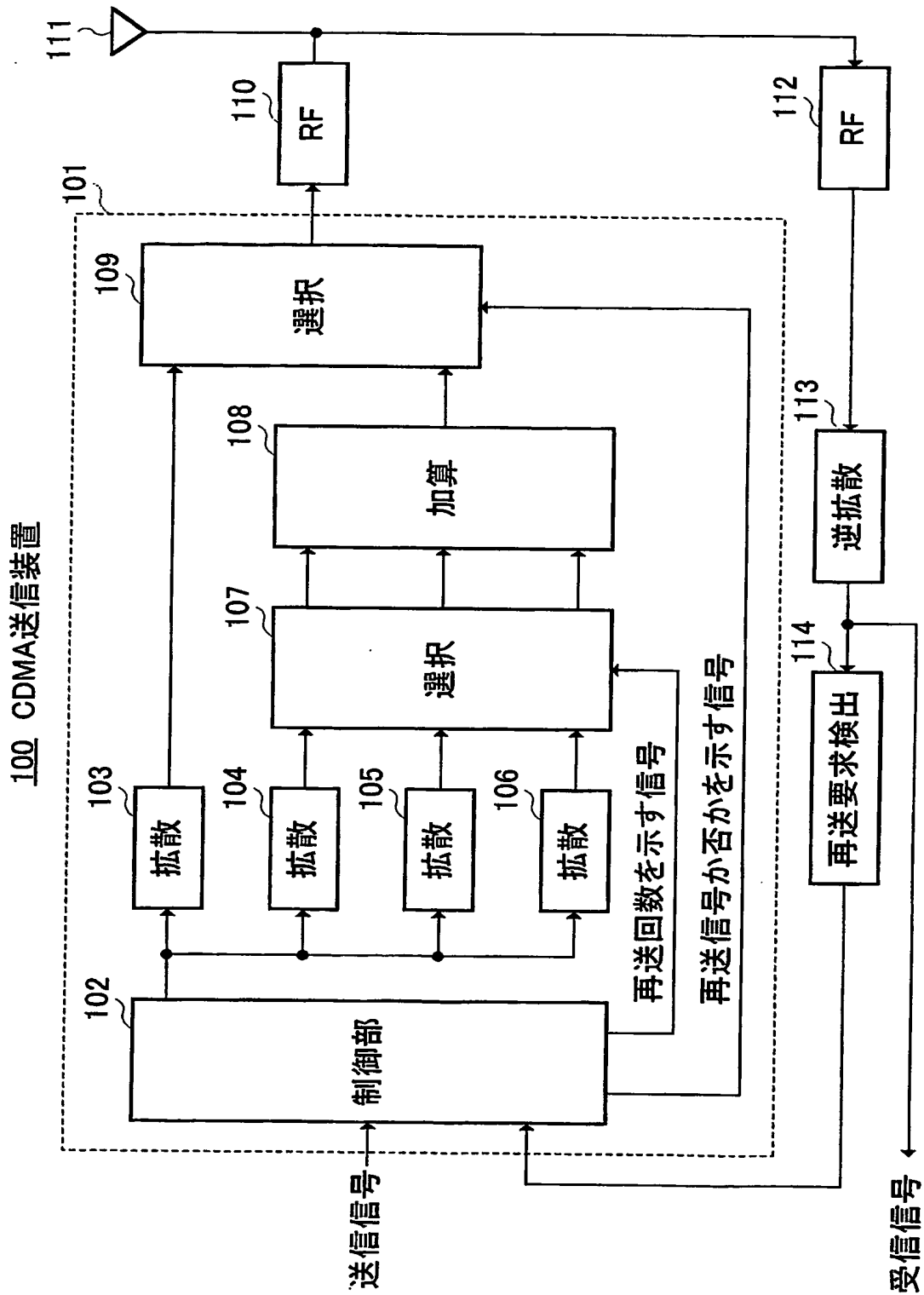
302 逆高速フーリエ変換部 (IFFT)

503 乗算部

【書類名】

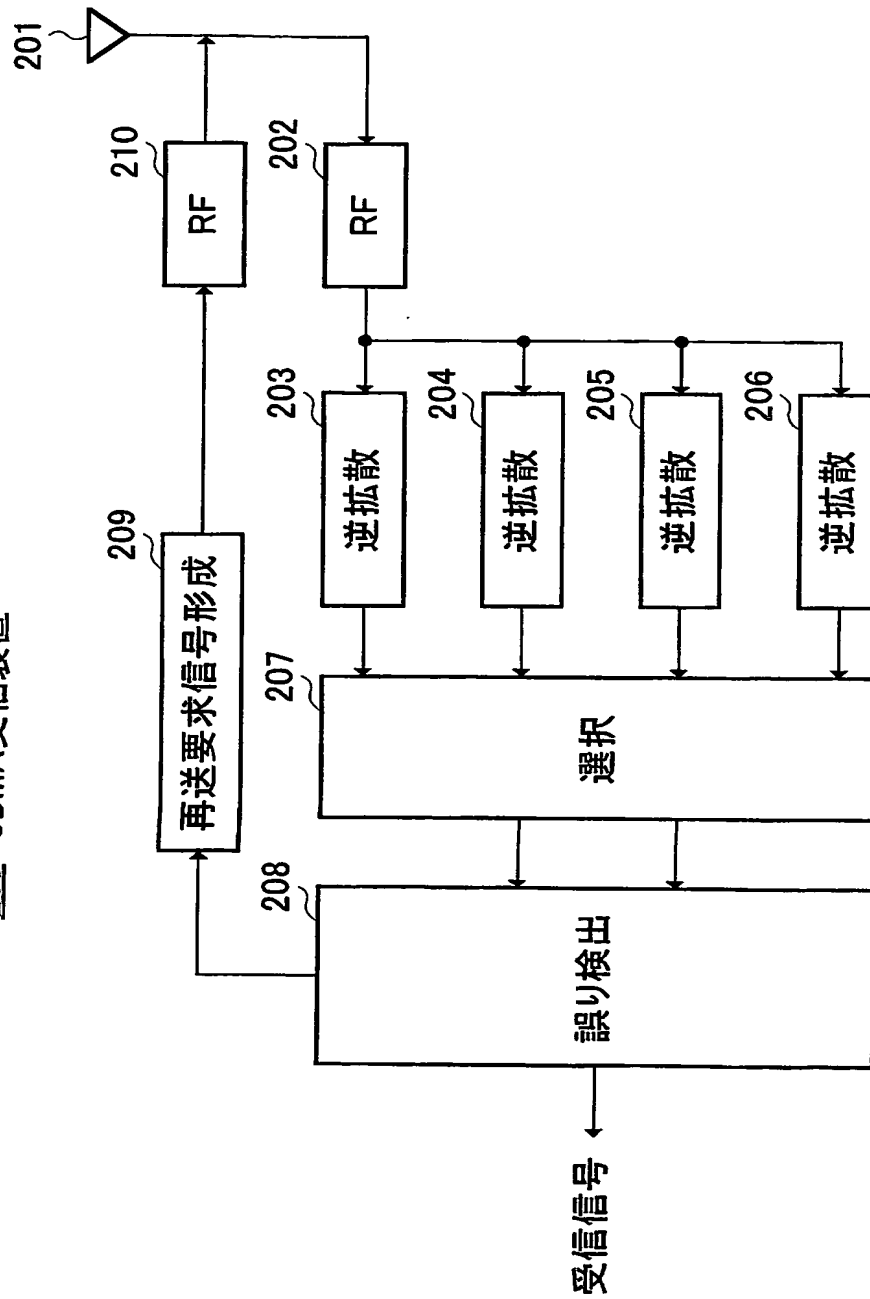
図面

【図 1】

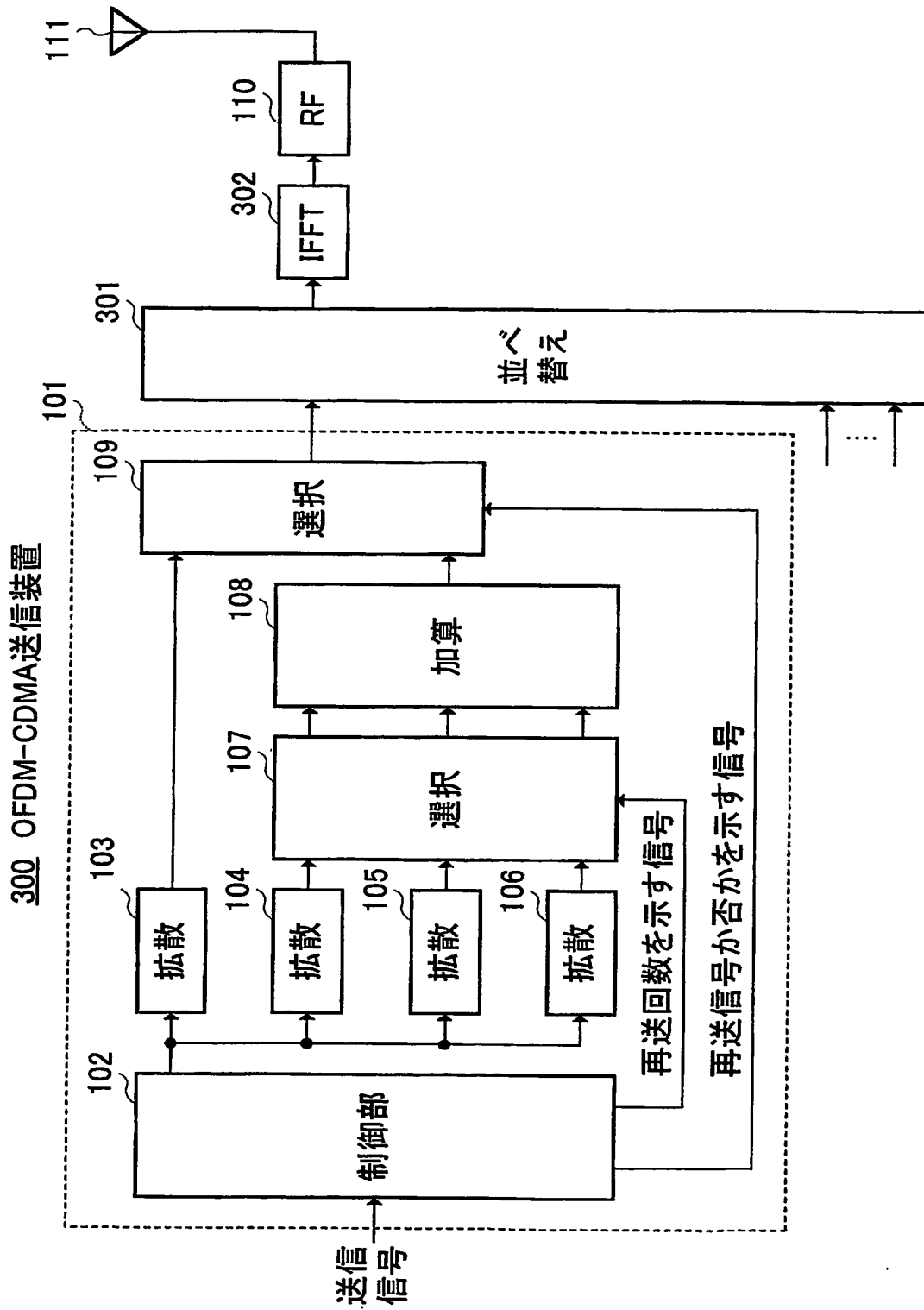


【図 2】

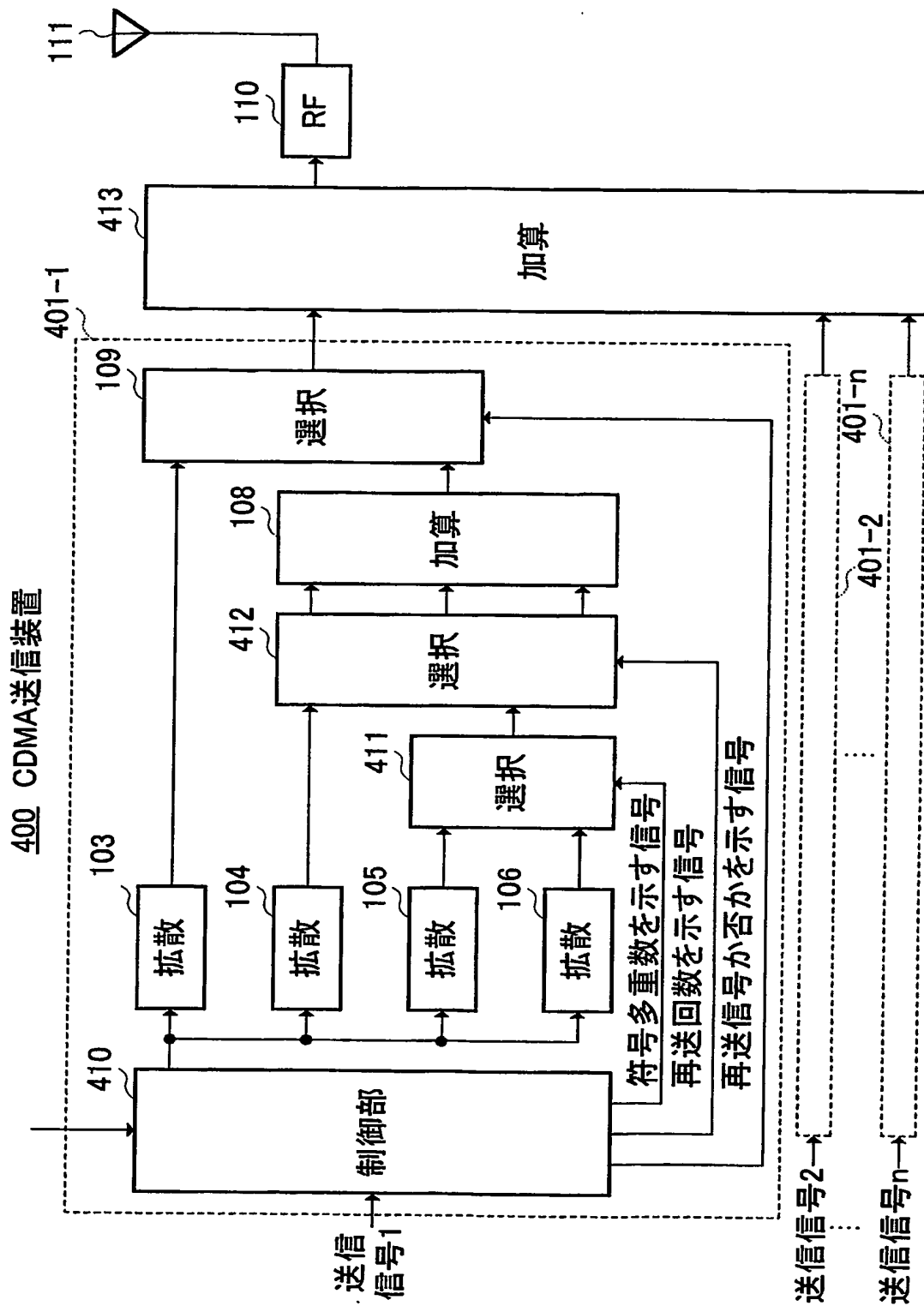
200 CDMA受信装置



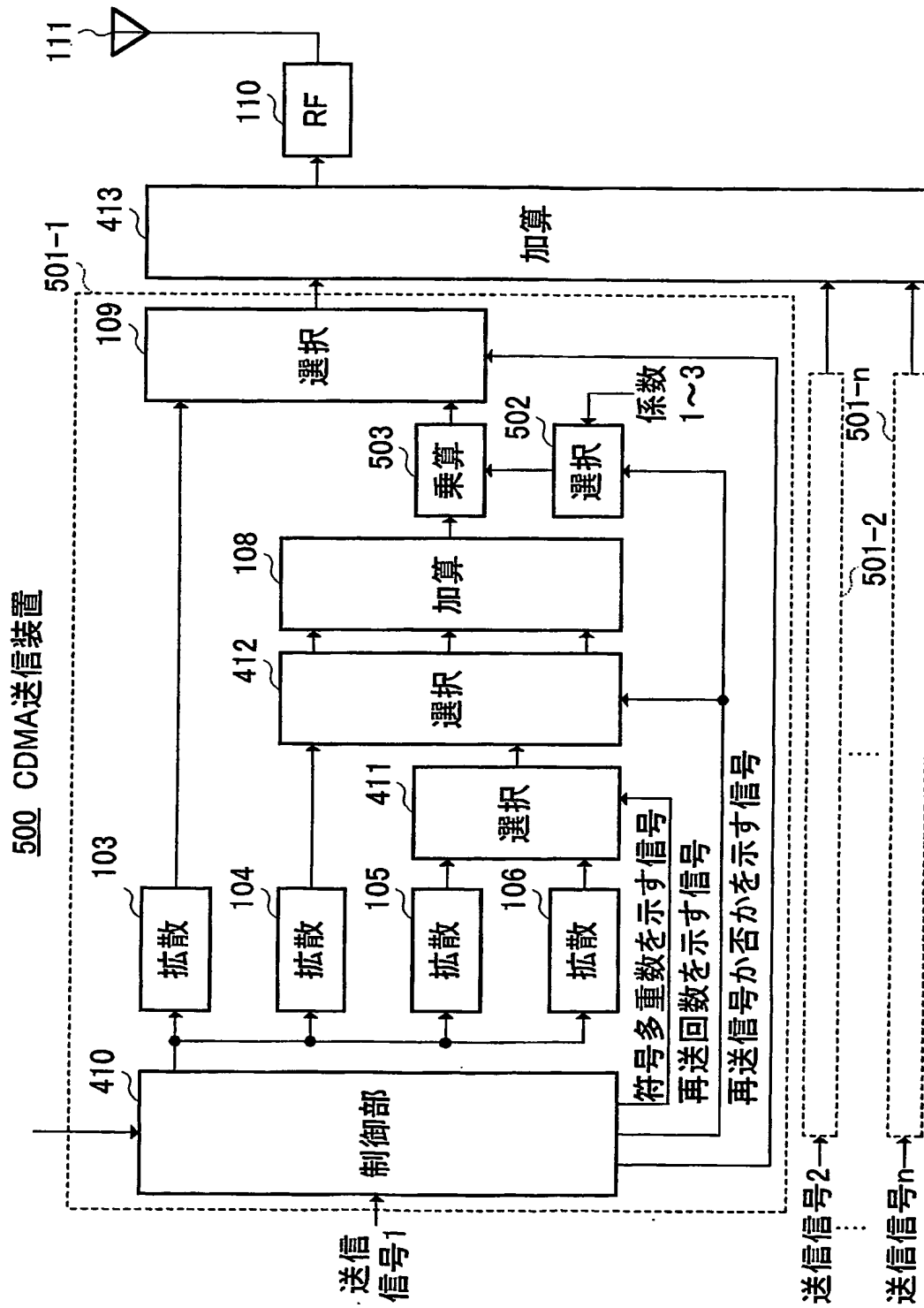
【図 3】



【図 4】

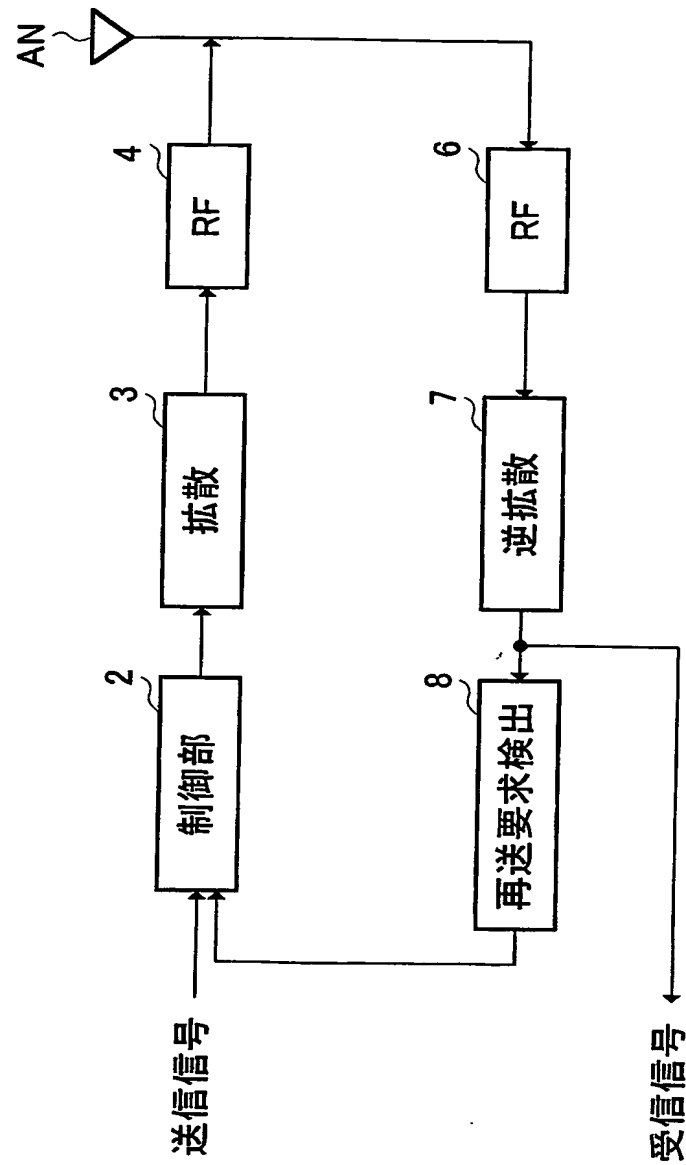


【図 5】



【図 6】

1 CDMA送信装置



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誤り率をほとんど低下させずに、再送回数を有効に低減できる CDMA 方式及び OFDM-CDMA 方式の無線送信装置及び方法を提供すること。

【解決手段】 複数の拡散部 103、104、105、106 によりそれぞれ異なる拡散符号を用いて送信信号を拡散する。選択部 107 は、再送回数が増えるにつれて、出力する拡散信号の数を増やす。これにより、加算部 108 では、再送回数が増えるにつれて、多くの拡散符号により拡散された再送信号が符号分割多重されるようになる。この結果、受信側において、この符号分割多重信号を送信側と同一の複数の拡散符号を用いて逆拡散し、その中の相関パワーの最大の逆拡散結果を選択し、あるいは合成すれば、再送信号の誤り率特性が向上する。加えて、再送回数が増えるほど符号分割多重数を増やすようにしているので、不必要に周波数利用効率を落とすことなく、再送信号の誤り率特性を向上させることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 4 4 3 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社